

*CLOUD COMPUTING: SOLUSI UNTUK INFORMATION  
AND COMMUNICATION TECHNOLOGY*

<sup>1</sup>Tobias Duha, <sup>2</sup>Firdaus Laia, <sup>3</sup>Muhammad Kailani Ridan,  
<sup>4</sup>Saifudin, <sup>5</sup>Tutik Maryana

<sup>1,2,4,5</sup> Sistem Informasi, Universitas Nias Raya

<sup>3</sup> Sistem Informasi, Universitas Budi Luhur

(<sup>1</sup>bungtd@uniraya.ac.id, <sup>2</sup>firdauslaia@uniraya.ac.id, <sup>3</sup>kheys.ridwan@gmail.com,

<sup>4</sup>saifudin@uniraya.ac.id, <sup>5</sup>tutikmaryana@uniraya.ac.id)

**Abstract**

*Cloud computing is one of the hottest topics that exist today, in the era of the continuous development of information and communication technology. The emergence of cloud computing technology is an effort to access resources and applications from anywhere via the internet, with this being able to overcome the limitations in utilizing the previous ICT infrastructure. Cloud computing is defined as a convenient network access model to unify the configuration of computing resources such as networks, servers, storage media, applications, and services, and can be configured quickly with minimal administrative effort or interactively. The discussion begins with a description of some opinions or points of view from previous studies on cloud computing technology, then reviewing the possible advantages and disadvantages of implementing cloud computing. Then it ends with a conclusion whether cloud computing is an ICT solution and recommendations that users can consider when implementing cloud computing.*

*Keywords: ICT, Cloud, Computing, Internet*

**Abstrak**

*Cloud Computing merupakan salah satu topik terhangat yang ada saat ini, di era perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang tiada hentinya. Kemunculan teknologi *cloud computing* ini sebagai upaya dalam melakukan akses ke sumber daya dan aplikasi dari mana saja melalui internet, dengan hal tersebut mampu mengatasi keterbatasan dalam memanfaatkan infrastruktur ICT sebelumnya. *Cloud computing* didefinisikan sebagai sebuah model akses jaringan sesuai kenyamanan untuk menyatukan konfigurasi sumber daya komputasi seperti jaringan, server, media penyimpanan, aplikasi, dan layanan, serta dapat dikonfigurasi cepat dengan upaya administratif minimal atau interaktif. Pembahasan diawali dengan uraian beberapa pendapat atau sudut pandang dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang teknologi *cloud computing*, selanjutnya meninjau kemungkinan keuntungan dan kerugian dari penerapan *cloud computing*. Kemudian diakhiri dengan kesimpulan apakah *cloud computing* merupakan solusi ICT dan rekomendasi yang dapat dipertimbangkan pengguna saat menerapkan *cloud computing*.*

**Kata kunci:** *ICT, Cloud, Computing, Internet*

## 1. PENDAHULUAN

email dan *world wide web* atau biasa disebut

*Cloud computing* sebagai salah satu topik hangat yang terdapat dalam teknologi informasi dan komunikasi. Trend teknologi masih terus ditelusuri dan dikembangkan sampai saat ini oleh para praktisi ICT, teknologi komputasi awan diusulkan untuk memungkinkan orang mengakses sumber daya dan aplikasi dari mana saja melalui sebuah jaringan internet, sehingga mampu menghilangkan pembatasan penggunaan infrastruktur ICT yang ada.

Dengan kata lain, komputasi awan dapat diartikan sebagai akses umum ke fasilitas komputer dari lokasi yang berbeda melalui Internet. Sebagai contoh, sebuah bank besar menggunakan komputasi awan untuk operasi transaksi online, dan tanpa disadari beberapa dari kita tidak mengetahui bahwa kita telah menggunakan dan memanfaatkan fasilitas dari *cloud computing* itu sendiri, baik itu dalam bentuk

(WWW).

*Cloud computing* didefinisikan NIST sebagai "model yang menyediakan akses jaringan sesuai permintaan dalam menyatukan kenyamanan ke pengaturan konfigurasi sumber daya komputasi, seperti jaringan, server, media penyimpanan, aplikasi, dan layanan-layanan yang dapat diimplementasikan dengan upaya administratif minimal atau interaktif.

*Cloud computing* memberikan peluang dan tantangan baru bagi para praktisi ICT. Dalam beberapa kasus, keahlian yang dimiliki oleh praktisi ICT dapat digunakan secara langsung untuk penerapan teknologi *cloud*, sedangkan pada kasus lain memerlukan pengembangan lebih lanjut, dalam hal ini adaptasi perlu ditingkatkan sesuai dengan standar di lingkungan komputasi awan.

Beberapa perusahaan besar, seperti Microsoft, IBM, Google dan Amazon, sudah menjajaki teknologi komputasi awan dengan menginvestasikan jutaan dolar. Perusahaan menyediakan layanan *cloud*, sehingga sebagian besar tugas pemantauan, konfigurasi, integrasi, pembelian infrastruktur perangkat keras dan perangkat lunak tidak lagi diperlukan, karena akan ditangani secara langsung oleh penyedia *cloud*.

Dengan adanya *cloud computing*, koneksi point-to-point tidak ada lagi antara pengguna dan infrastruktur komputasi. Saat ini, para manajer bisnis atau organisasi ICT masih khawatir tentang penerapan *cloud computing* di perusahaan mereka, hal ini disebabkan karena takut akan kehilangan kendali atas data perusahaan. Hal ini terjadi karena media penyimpanan data perusahaan disimpan dalam penyedia

layanan *cloud computing*, interoperabilitas, serta keamanan.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1. Komputasi Awan (*Cloud Computing*)**

Secara sederhana, komputasi awan terdiri dari kombinasi kata *cloud* atau yang diibaratkan seperti internet dan *computing* sebagai perangkat komputer. *Cloud computing* dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi komputasi yang memanfaatkan Internet untuk memproses daya komputasi dan menjalankan persyaratan program melalui komputer yang saling terhubung. *Cloud computing* merupakan teknologi futuristik yang dapat menjadikan Internet sebagai server pusat yang menampung data dan berbagai aplikasi pengguna. Keberadaan *cloud computing* sendiri membawa banyak manfaat bagi kebutuhan bisnis dan pribadi, hal tersebut dibuktikan dengan berbagai

karena bisa dilakukan di mana saja dengan

kemampuan kolaborasi yang tidak terbatas.



Gambar 1. *Cloud Computing*

## 2.2. Karakteristik *Cloud Computing*

Lima karakteristik penting dari *cloud computing*, yaitu:

### a. *On-demand self-service*

Konsumen dapat secara otomatis dan sepihak menentukan daya komputasi sesuai kebutuhan, seperti waktu server dan penyimpanan jaringan, tanpa interaksi individu secara manual dengan penyedia layanan.

### b. *Broad network access*

Fungsionalitas ini tersedia melalui web

dan dapat diakses dengan melalui

mekanisme standar menggunakan

berbagai *platform*, misalnya: ponsel, tablet, laptop, dan *workstation*.

### c. *Resource pooling*

Kumpulan sumber daya komputasi yang dimiliki oleh penyedia digunakan untuk melayani beberapa konsumen virtual yang berbeda, secara dinamis dialokasikan sesuai permintaan konsumen. Contoh sumber daya di dalamnya terdapat penyimpanan, pemrosesan, memori, *bandwidth* jaringan, dan mesin virtual.

### d. *Rapid elasticity*

Kemampuan dapat dialokasikan secara elastis, dan dalam beberapa kasus dapat diotomatisasi untuk menghitung dengan cepat dan bergantung pada permintaan. Bagi konsumen, kemampuan yang tersedia seringkali

tidak terbatas, dan jumlahnya dapat disesuaikan setiap saat.

**e. *Measured Service***

Sistem *cloud computing* otomatis memantau dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan memanfaatkan berbagai tingkat kemampuan pengukuran berdasarkan jenis layanan, seperti penyimpanan, pemrosesan, *bandwidth*, dan akun pengguna aktif. Penggunaan sumber daya dapat dipantau, dikendalikan, dan dilaporkan, memberikan transparansi kepada penyedia dan konsumen layanan yang digunakan.

**2.3. Model Layanan *Cloud Computing***

Tiga model layanan dari *cloud computing*, yaitu:

**a. *Cloud Software as a Service (SaaS)***

Kemampuan konsumen untuk menggunakan aplikasi provider dapat

berjalan di infrastruktur *cloud*. Aplikasi dapat diakses dari berbagai perangkat klien melalui antarmuka seperti browser web, misalnya email berbasis web. Konsumen tidak mengelola atau mengontrol infrastruktur *cloud* yang mendasar, termasuk jaringan, server, sistem operasi, penyimpanan, atau bahkan fungsi aplikasi individu, meskipun kemungkinan adanya pengecualian terbatas terhadap konfigurasi aplikasi pengguna tertentu. Contohnya termasuk aplikasi seperti Google Apps, SalesForce.com, dan Facebook.

**b. *Cloud Platform as a Service (PaaS)***

Memungkinkan konsumen untuk menyebarkan aplikasi yang dibuat atau diperoleh konsumen ke infrastruktur komputasi awan menggunakan bahasa dan alat pemrograman yang didukung provider. Konsumen tidak mengelola

atau mengontrol infrastruktur *cloud* yang mendasar, termasuk jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, tetapi dapat mengontrol aplikasi yang diterapkan dan mengizinkan aplikasi untuk menghosting konfigurasi. Contohnya Force.com dan Microsoft Azure.

**c. *Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)***

Memberikan konsumen dalam memproses, menyimpan, jaringan, dan sumber daya komputasi penting lainnya, di mana mereka dapat dengan bebas menyebarkan dan menjalankan perangkat lunak, yang mungkin termasuk aplikasi sistem operasi. Konsumen tidak mengelola atau mengontrol infrastruktur *cloud* yang mendasar, tetapi memiliki kontrol atas sistem operasi, penyimpanan, aplikasi yang diterapkan, dan kemungkinan kontrol terbatas atas komponen jaringan

yang dipilih seperti *firewall host*. Contohnya termasuk *Amazon Elastic Compute Cloud* dan *Simple Storage Service*.

**2.4. Model Penyebaran *Cloud Computing***

Empat model penyebaran *cloud computing*, yaitu:

**a. *Private cloud***

Infrastruktur *cloud* hanya berjalan untuk organisasi. Dimiliki, dikelola, dan dioperasikan bersama oleh suatu organisasi, pihak ketiga atau gabungan dari beberapa pihak ataupun bersifat internal atau eksternal.

**b. *Community cloud***

Infrastruktur *cloud* digunakan bersama oleh beberapa organisasi dan mendukung komunitas tertentu dengan masalah umum, seperti misi, persyaratan dalam hal keamanan, kebijakan, dan pertimbangan kepatuhan. Hal tersebut dapat dikelola

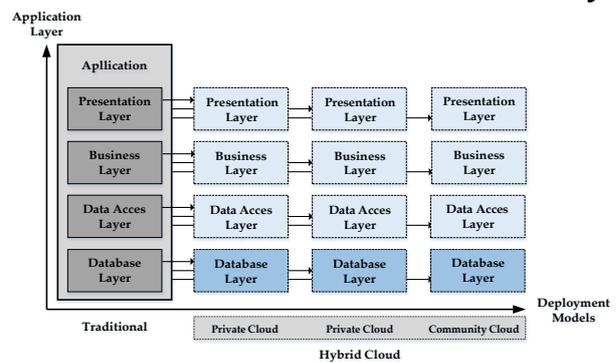
oleh organisasi atau pihak ketiga dan dapat bersifat internal atau eksternal.

c. *Public cloud*

Infrastruktur *cloud* yang disediakan untuk publik atau grup industri besar yang dimiliki oleh organisasi yang menyediakan dan menjual layanan *cloud*.

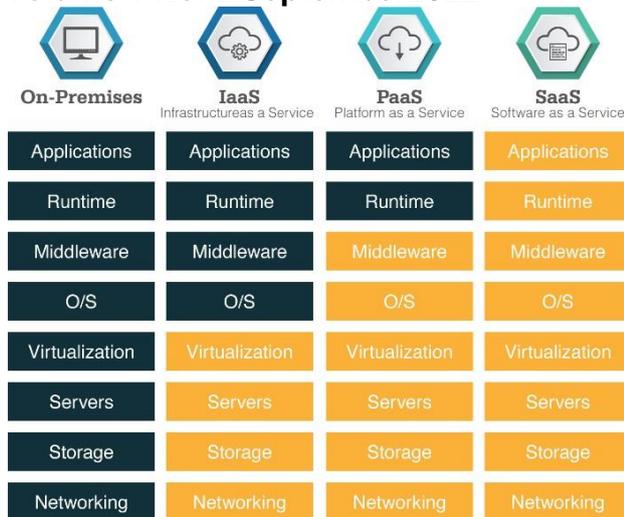
d. *Hybrid cloud*

Infrastruktur *cloud* dikatakan sebagai kombinasi dari dua atau lebih *cloud* (swasta, komunitas, atau publik) yang masih merupakan entitas yang berbeda, tetapi terikat bersama oleh standar kepemilikan atau teknologi yang menggunakan portabilitas data dan aplikasi, misalnya: *cloud bursting* untuk penyeimbangan beban antar *cloud*.



Gambar 2. Model Penyebaran

Perbedaan antara SaaS, PaaS dan IaaS dapat dilihat pada kontrol atau tanggung jawab yang dilakukan oleh penyedia layanan *cloud* dan pelanggan. Pada Gambar 2, terlihat bahwa terdapat jenjang teknologi komputasi (level) dari jaringan ke naik sampai pada aplikasi. Hal tersebut juga menjelaskan sampai dimana seorang vendor memberikan penyedia layanan *cloud*, dan dari tingkat mana konsumen memiliki kontrol dan tanggung jawab penuh atas stack di atasnya.



Gambar 3. Stack layanan *Cloud Computing*

Mulai dari kanan, pada bagian SaaS seluruh stack sebagai tanggung jawab dari para vendor atau penyedia layanan *cloud*, konsumen hanya menggunakan aplikasi yang telah disediakan. Selanjutnya PaaS, penyedia layanan *cloud* bertanggung jawab untuk mengelola Networking to Runtime. Konsumen memiliki kendali serta bertanggung jawab untuk membuat skema aplikasi dan database. Kemudian IaaS, penyedia layanan *cloud* bertanggung jawab atas semuanya, mulai dari jaringan hingga virtualisasi. Pada bagian ini konsumen bertanggung jawab mulai dari OS keatas. Sebagai perbandingan, gambar juga

menunjukkan arsitektur lokal (*non-cloud*).

Dalam hal ini bertanggung jawab atas seluruh tumpukan dari jaringan sampai ke aplikasi.

### 2.5. Implementasi *Cloud Computing*

Salah satu perusahaan besar ICT telah menghabiskan miliaran dollar untuk mengembangkan komputasi awan sejak tahun 1990-an. Misalnya, Sun's didirikan pada akhir 1980-an dengan slogan "*the network is the computer*". Salesforce.com telah menyediakan perangkat lunak sesuai permintaan sebagai layanan (SaaS) kepada pelanggannya sejak 1999. IBM dan Microsoft telah menyediakan layanan web sejak awal 2000-an. Microsoft Azure menyediakan layanan sistem operasi dan seperangkat alat dan layanan. Popularitas Google, bersama dengan Google Documents, menyediakan aplikasi pengolah kata, *spreadsheet*, dan presentasi berbasis web. Google App memperkenalkan atau

memungkinkan pengembang sistem untuk menjalankan aplikasi *Python* atau *Java* di infrastruktur Google. Amazon dikenal menyediakan layanan web seperti ECS (*Elastic Compute Cloud*) dan S3 (*Simple Storage Service*). Yahoo! Diumumkan bahwa dapat menggunakan kerangka kerja *Apache Hadoop* dalam rangka memungkinkan para pengguna dalam menggunakan ribuan node dan 1 *petabyte* data. Contoh yang disebutkan di atas menunjukkan bahwa penyedia komputasi awan menyediakan layanan di setiap tingkat implementasi. Perangkat keras (Amazon dan Sun), sistem operasi (Google dan Microsoft), layanan perangkat lunak (Google, Yahoo dan Microsoft). Penyedia komputasi awan menargetkan berbagai kelompok *end-user*, pengembang sampai pada masyarakat umum.

### **3. KEAMANAN DAN PRIVASI**

Terdapat beberapa aspek terkait keamanan dan privasi yang memang harus tetap untuk diperhatikan, yaitu: manajemen risiko, organisasi yang mulai mengadopsi *cloud* harus terus bertanggung jawab untuk mengelola keamanan, risiko, dan kepatuhan terhadap peraturan yang terdapat di industri terkait. Manajemen risiko ini membutuhkan tim internal yang kuat dan transparansi proses dari penyedia layanan *cloud*. Rekomendasi: penyedia layanan *cloud* harus menggunakan kerangka kerja atau praktik terbaik, seperti: MOF atau ITIL, memiliki sertifikasi seperti ISO/IEC 27001:2005, dan menerbitkan laporan audit yang sesuai dengan SAS 70 tipe II. Selanjutnya disesuaikan dengan peraturan dan kebijakan negara, manajemen akses dan identitas, dimana identitas dapat diperoleh melalui beberapa penyedia layanan *cloud* dan harus dapat dioperasikan antara organisasi yang berbeda, penyedia *cloud*

yang berbeda, dan berdasarkan proses yang kuat. Rekomendasi: Otentikasi yang disarankan dengan menggunakan beberapa faktor seperti biometrik, token OTP, ID *card* dengan *chip*, serta kata sandi. Untuk integritas layanan, layanan berbasis *cloud* harus dibangun di atas fondasi keamanan yang kuat, dan proses operasionalnya harus terintegrasi dengan manajemen keamanan di dalam organisasi. Penyedia layanan *cloud* harus mengikuti proses yang terbukti, terdefinisi dengan baik, dan jelas untuk mengintegrasikan keamanan dan privasi ke dalam layanan mereka dari awal, dari setiap titik siklus hingga akhir. Selain itu, manajemen keamanan dan audit harus konsisten antara penyedia *cloud* dan pelanggan. Rekomendasi: Gunakan sertifikasi seperti EAL4+ (untuk penilaian keamanan), SDL (untuk pengembangan aplikasi), ISO/IEC 18044 (untuk respons insiden). Integritas klien, layanan *cloud* yang

digunakan oleh pelanggan harus memperhatikan keamanan, ketaatan, integritas, dan aspek lain dari klien. Dengan memasukkan praktik terbaik, integritas pelanggan dapat ditingkatkan. Rekomendasi: memperkuat sistem desktop, menerapkan kebijakan TI yang sesuai, satukan identitas, amankan akses jaringan, dan berbagai hal lainnya yang dapat menunjang Integritas klien.

Perlindungan informasi, layanan *cloud* memerlukan proses yang andal dalam melindungi berbagai informasi sebelum, setekah, dan selama transaksi. Meningkatkan kontrol atas data yang siap dipublikasikan ke *cloud* dengan memanfaatkan klasifikasi data. Rekomendasi: menggunakan teknologi enkripsi dan manajemen hak informasi (IRM) sebelum mempublikasikan data ke *cloud*.

#### 4. KESIMPULAN

Profesional ICT perlu meningkatkan keahlian mereka dalam pengimplemetasian aplikasi teknologi *cloud computing*. Dengan kompetensi dan keterampilan yang dimiliki, para profesional mampu menangkap berbagai peluang baru yang dapat dijadikan sebagai kesempatan atau berupa sebuah peluang dalam mengembangkan ataupun memperluas kemampuannya. Perusahaan perlu mengembangkan pengetahuan serta pemahaman tentang tenaga ICT yang mereka miliki, sehingga transisi berikutnya ke teknologi berbasis *cloud* dapat berhasil dan meraih keuntungan. Teknologi di sektor ICT berkembang begitu cepat, hal tersebut menjadi sebuah tantangan. Oleh karena itu, profesional ICT dan perusahaan perlu bersiap untuk mengantisipasi berbagai perkembangan di masa yang akan datang.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Cenka, Baginda Anggun Nan, Zainal Arifin Hasibuan, and Heru

- Suhartanto. "The Architecture Of *Cloud Computing* For Educational Environment In Indonesia." Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), 2012.
- [2] Carlin, Sean, dan Curran, Kevin. 2012. *Cloud Computing Technologies*. pp. 59-65.
- [3] Dharmayanti, Dian, witanti, wina, dan sulaeman, guntur. Juni 2012. Pembuatan aplikasi *cloud computing* showroom mobil. Yogyakarta. Hal 15-16.
- [4] Fajrin, Tina. 2012. Analisis Sistem Penyimpanan Data Menggunakan Sistem *Cloud Computing* Studi Kasus SMK N 2 Karanganyar. IJNS Vol 1 No.1.
- [5] Fan, Wenjuan, dan Yang, Shanlin. March 2012. Multi-Source Information Service (MSIS) Process Management In *Cloud Computing Environment*. [6] Kulkarni, Gurudatt, Gambhir, Jayant, dan Palwe, Rajnikant. March 2012. *Cloud Computing-Software as Service*. pp. 11-16.
- [7] Kusuma, Aria Warta dan Susilo, Andi. 12 November 2014. Aplikasi *owncloud* berbasis *cloud computing* di PT. Palu mas sejati. Vol 2, Issue 8.

- [8] Padhy, Rabi Prasad, dan Patra, Manas Ranjan. October 2012. Evolution of *Cloud Computing* and Enabling Technologies. Vol.1, No.4, pp. 182-198.
- [9] Saputra, Dhanar Intan Surya, Utami, Ema, dan Sunyoto, Andi. Mei 2013. Penerapan Mobile Augmented Reality Berbasis *Cloud Computing* Pada Harian Umum Radar Banyumas. Yogyakarta.
- [10] Sarmedy, Julirzal, dan H. Simamora, Bachtiar. 2014. *Cloud Computing Adoption Strategies At Pt Taspen Indonesia*, Tbk.
- [11] Setyawan, Moh. Bhanu. 2015. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adopsi *Cloud Computing* Di Rumah Sakit Muhammadiyah. Vol 6 No.2.
- [12] Sun, Qiong, Liu, Min, dan Pang, November 2015 *Cloud Computing Application of Personal Information's Security in Network Sales-channels*.
- [13] Sun, Qiong, Liu, Min, dan Pang, Shimming. Desember 2013. *Cloud Computing Application of Personal Information's Security in Network Saleschannels*. Vol 11 No 12. Hal 7331-7338.
- [14] Susanto, Fredy, Yusup, M, dan Tirta, Andrew. 2012. *Cloud Computing Sebagai Solusi Efisiensi Dalam Sistem Pembelajaran Online Pada Perguruan Tinggi*.
- [15] Suwarningsih, Wiwin. Juni 2013. The Concept of *Cloud Computing Services e-health Education*. Vol 2 No 3. Hal 194-203.
- [16] Tandon, Anisha. Febuari 2014. *Implementing & Developing Cloud Computing on Web Application*, Vol.3 No.2.
- [17] Wintolo, Hero, dan Purnamasari, Derry. November 2016. Membangun *Cloud Computing* Memanfaatkan Google Drive untuk Meningkatkan Layanan Akademik.
- [18] Zhihong, Lao, Ivascu, dan Larisa. June 2016. *Cloud Computing Resource Dynamic Optimization Considering Load Energy Balancing Consumption*.
- [19] Zissis, Dimitrios, Lekkas, dan Dimitrios. October 2012. Is *cloud computing* finally beginning to mature. pp. 11-16.
- [20] Zulafwan. Juni 2018. Pengembangan Sistem ELearning berbasis layanan *cloud computing*. Yogyakarta.